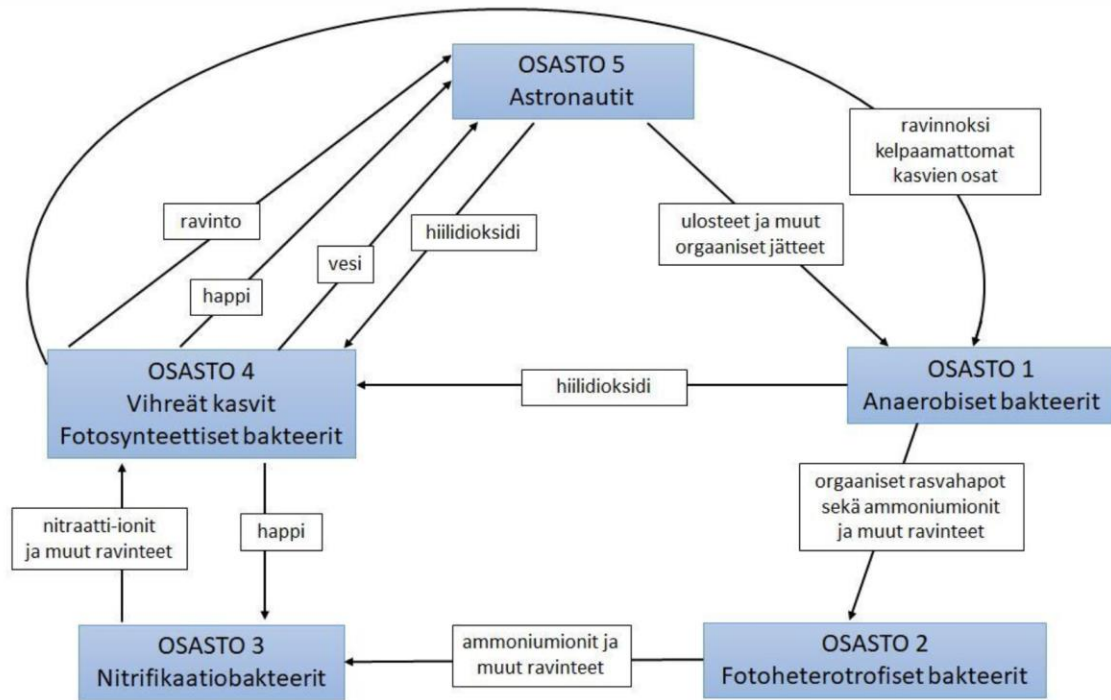




Osastojen selitykset:

Osasto 1 sisältää korkeassa lämpötilassa eläviä anaerobisia bakteereja.

Osasto 2 sisältää fotoheterotrofisia bakteereja, jotka saavat tarvitsemansa hiilen orgaanisista yhdisteistä ja tarvitsemansa energian valosta.

Osasto 3 sisältää nitrifikaatiobakteereja.

Osasto 4 sisältää vihreitä kasveja ja fotosynteesiin kykeneviä bakteereja.

Osastossa 5 asuvat astronautit.

Astronauttien virtsa kierrätetään tekemällä siitä erityisen laitteiston avulla puhdasta vettä osaston 4 eliöiden ja astronauttien käyttöön. Vettä kiertää myös kaikkien muiden osastojen välillä muiden aineiden mukana.

10.A Kuva: MELiSSA-järjestelmä (Micro-Ecological Life Support System Alternative)

International Space Station (ISS) on kansainvälinen avaruusasema, joka on pysyvästi miehitetty. On laskettu, että jokainen astronautti tarvitsee päivittäin noin 1 kg happea, 1 kg kuivattua ruokaa ja 3 kg vettä, ja niiden kuljettaminen Maasta on kallista ja epäkäytännöllistä.

Euroopan avaruusjärjestö ESA:n johtaman MELiSSA-ohjelman tavoitteena on kehittää avaruusaluksen sisälle omavarainen elämää ylläpitävä ekosysteemi, jota voitaisiin hyödyntää avaruusmatkailussa. Tällainen ekosysteemi on esitetty kuvassa 10.A. Järjestelmä koostuu viidestä osastosta (osastot 1–5), joista jokaisella on oma tehtävänsä avaruusekosysteemin toiminnassa

10.1

Pohdi, mikä merkitys osastoilla 1, 2 ja 3 on avaruusekosysteemin toiminnan kannalta. (7 p.)

10.2

Pohdi, mikä merkitys osastolla 4 on osaston 5 astronautteille. (7 p.)

10.3

Pohdi, miksi MELiSSA-järjestelmän kaltaiseen omavaraiseen avaruusekosysteemiin on ekologian näkökulmasta hyödytöntä ottaa mukaan eläimiä. (6 p.)

10.1

Järven rehevöitymiseen liittyy näkyviä muutoksia, kuten syanobakteerien massaesiintymiä. Pohdi, mitä muita muutoksia rehevöityminen saa aikaan järvissä. 8 p.

2.1

Selitä, miten sienet hankkivat ravintoa. 6 p.

4.

Puun rungon rakennusaineet 15 p.

Puun, esimerkiksi koivun, rungon kuivapaino koostuu suureksi osaksi hiilihydraateista (hiiltä, vetyä ja happea sisältävät yhdisteet), kuten selluloosasta, hemiselluloosasta ja ligniinistä.

4.1.

Selitä perustellen, mistä puu on saanut hiilihydraattien energiasisällön. Selitä myös, mistä hiilihydraattien sisältämät hiili-, vety- ja happiatomit ovat peräisin. 12 p.